

Minoh Laboratory

計測技術と情報社会

2015年11月30日

京都大学
学術情報メディアセンター
美濃 導彦

Minoh Laboratory

10年前の状況

- 3次元計測技術が進展
 - レーザ光による3次元計測の高速化
 - ステレオカメラによる3次元計測の高精度化
- 計測器の連携
 - 人体形状の計測
- 動きの計測が出現
 - モーションキャプチャ

Minoh Laboratory

画像・映像からの三次元モデルの姿勢・動作推定

入力 → 動領域検出 → 推定結果

動作の三次元復元

Minoh Laboratory

SCRAPER ... 動物体の実時間三次元形状復元

Synchronized Reality

Live Representation of the Lecture Room

Minoh Laboratory

曲率フローを用いた人体形状モデルの対応付け

特徴点 ... 曲率極大

曲率フローで平滑化

優先

結果

Minoh Laboratory

一部計測データからの人体形状の生成

標準人体モデルを变形

標準人体モデル

一部計測データ

人体形状の生成

Minoh Laboratory

その後の研究の流れ

- CMU金出先生
 - リアルタイムステレオ
 - 大量カメラを設置した計測ドームによる全身の動き計測
- 産総研
 - 細かい表面形状の計測
- 京大
 - 3次元ビデオ:全身の動きの再現(松山先生)

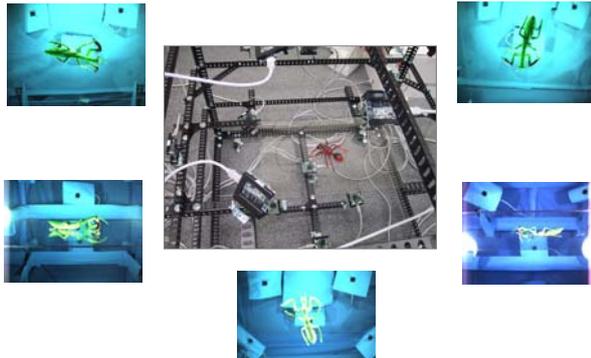
Minoh Laboratory

研究室の研究のその後

- 全周囲からの計測
 - より正確な3次元形状の計測
- 止められないものの形状計測
 - 昆虫など
 - 手形状の形状と関節の計測
- レーザ計測の問題への対処
 - 鏡面反射する物体
 - レーザを反射しない物体

Minoh Laboratory

動物体の形状・色の仮想化



復元結果



Minoh Laboratory

全周囲物体観測装置 V4(V-quad)



Minoh Laboratory

ワンショットスキャン法による獲得形状を利用した 様々な姿勢を表現可能な手モデルの構築



Minoh Laboratory

復元された手形状

Minoh Laboratory

散乱光観測システム

高感度カメラ ロボットアーム + レーザユニット

Minoh Laboratory

反射光の一次散乱光ピークの観測による隠蔽面形状計測

反射点観測可能

レーザー

底の一部: 反射点観測不能

散乱光の利用

従来: カメラから隠れた部分は計測できない 隠れた反射点が推定できるのでは?

提案手法

反射ピーク

反射ピークが並んで観測

特定可能

反射点

重み付きハフ変換で特定

反射ピーク的位置を利用

評価 誤差平均[Pixel] 212.6 ⇒ **19.3** 鏡 鏡の形状がほぼ計測

Minoh Laboratory

Shape and BRDF Estimation Utilizing Tyndall Effect with Parameter Separation

Background

Research goal: Automation of shape and reflectance (BRDF) extraction.

Problem

Diffuse coef.	Specular coef.	Scattering coef.	Simulated image	Rendered image
k_{d0}	k_{s0}	β_0		
$k_{d\alpha}$	$k_{s\alpha}$	$\alpha\beta\alpha$		

Unique results cannot be achieved

Results

Unique rendering results

Tyndall Effect

Brightness of reflection for all outgoing angles

Reflection Location

Tyndall effect is the scattering of light in colloids.

Idea

```

    graph LR
      A[Estimation of scattering parameters] --> B[Calculation of reference parameter]
      B --> C[Estimation of BRDF parameters]
      D[Fixed BRDF object] --> B
      E[Reference object (Also fixed BRDF)] --> B
      F[Arbitrary object] --> C
      
```

Separate estimation of scattering parameters from estimation of BRDF parameters.

Minoh Laboratory

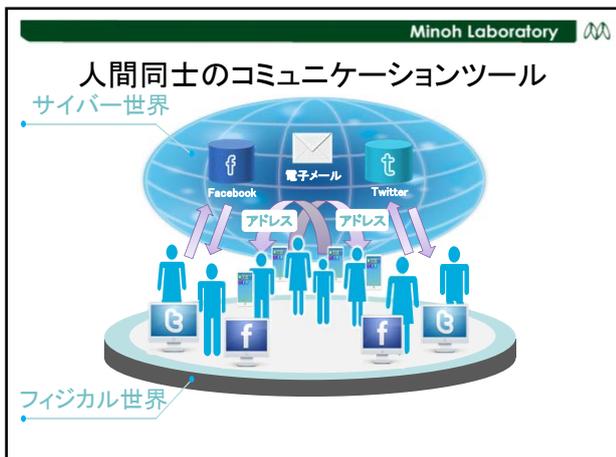
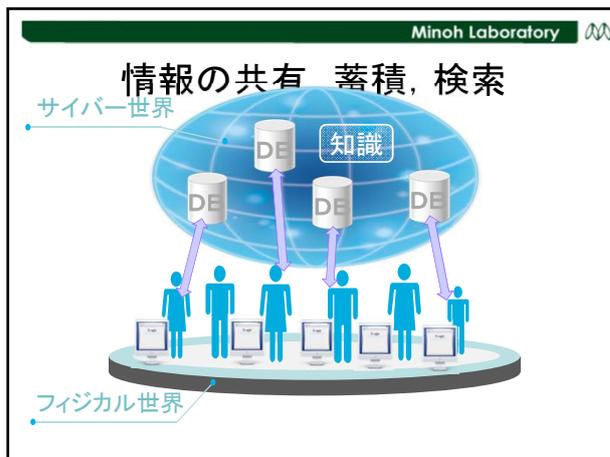
社会変化の歴史

- (産業革命)
- 近代(工業化)社会
 - o 大量生産、大量消費
 - o 大企業が中心
 - o 勤勉に働く能力
- (情報革命)
- 情報社会
 - o ゼロカーボン社会
 - o ベンチャなどの小企業が中心
 - o アイデアを創出する能力

Minoh Laboratory

情報社会

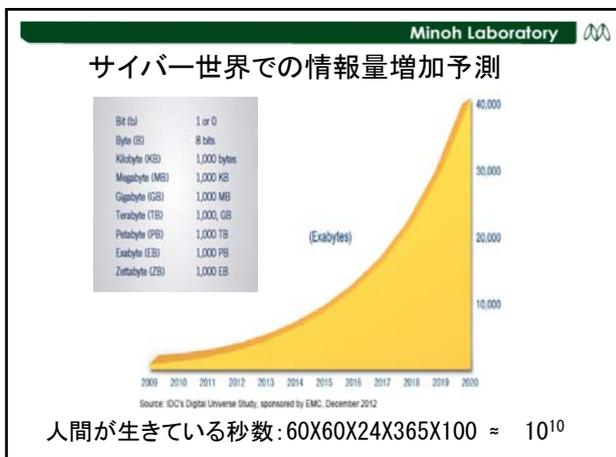
- 社会の情報化が進展
 - o ネットワーク化された情報システムが社会インフラとなる
 - o WEBIに膨大なデータが蓄積される
 - ▶ 人間が書いたもの
 - ▶ センサによる自動蓄積
 - o いつでもどこでも繋がる: 人間同士のコミュニケーションが効率化、迅速化される
- 情報の世界が出現する
 - o 情報の世界: サイバー世界
 - o 実世界: フィジカル世界
 - o 情報社会はサイバー世界とフィジカル世界の二重構造
 - ▶ サイバーフィジカル世界と呼ばれる



Minoh Laboratory

サイバー世界の構造

- WEBのURL (サーバにつけたID)
 - URL: Uniform resource locator (統一資源位置指定子)
 - ▶ サイバー世界での住所
 - ▶ http://lists.grid.sinica.edu.tw/mailman/options/2013_teldap_cfp_circulation/minoh%40mm.media.kyoto-u.ac.jp
- 電子メールアドレス (人間につけたID)
 - minoh@mm.media.kyoto-u.ac.jp



Minoh Laboratory

データの価値向上

- データが社会の基盤となる
 - ハードウェア、情報システムよりもデータに価値がある
 - ▶ ゴーグルは品質の良い無料サービスを提供して利用者のデータを集める
 - ▶ 端末メーカーはクラウドサービスを無料で提供してデータを集める
 - データの流通が経済の基盤になる
 - ▶ サービスが重視される

Minoh Laboratory

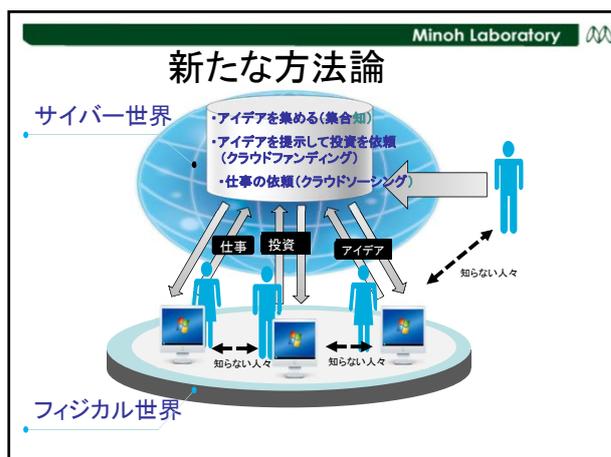
ビッグデータ

■ **社会インフラの利活用によるデータ収集**

- 人間活動がデータを生み出す
 - ▶ 携帯による位置情報の把握
 - ▶ ICカードによる購買履歴、移動履歴
 - ▶ WEBアクセスによるログ情報収集
- Webに蓄積された膨大なデータとの連携

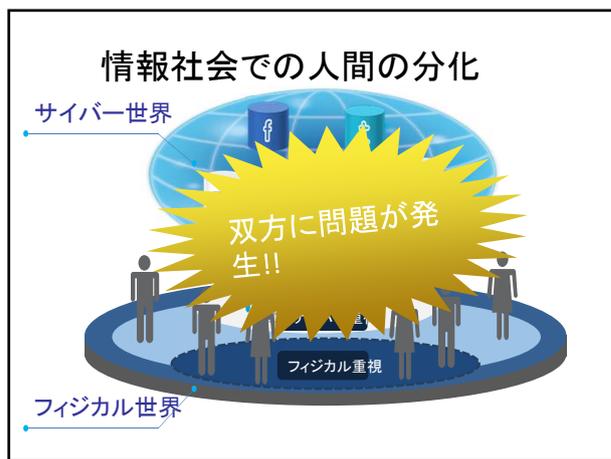
■ **ビッグデータの時代**

- ペタバイト (10¹⁵) からエクサバイト (10¹⁸), ゼタバイト (10²¹) へ
 - ▶ 人間が生きている秒数: 約10¹⁰(テラのオーダー)



情報社会の問題点

- サイバー世界を重視する人々(若者に多い)
 - 人間同士の知識伝達が困難になる
(人に聞くよりサイバー世界を活用)
 - 人間同士のコミュニケーションが希薄になる
(目の前の人としゃべらないで端末を操作する)
 - 地域社会の崩壊
- フィジカル世界を重視する人々(年配者に多い)
 - データを囲い込む
 - 新たなやり方を受け入れない(今のやり方のどこが悪いの?)



Minoh Laboratory

サイバーフィジカル世界

■ **サイバー世界とフィジカル世界を融合させるという考え方**

- 人々の住む物理空間とインターネット内の情報空間の連動の仕組みをデジタルシティと呼ぶ(石田1999)
- フィジカル世界の情報をサイバー世界で処理し、フィジカル世界に還元するフィードバック系が重要(Helen Gill, 2006)

■ **社会システムをこの考え方により強化することにより世界的競争力をつける戦略**

Minoh Laboratory

サイバーフィジカル世界

■ **ビッグデータ: センサー情報がサイバー世界に大量に入る**

- 携帯端末からの位置情報の取得と蓄積
- 自動車のプローブデータの蓄積
- 位置情報のついたカメラからの映像の蓄積
位置情報: GPSから取得した緯度と経度

■ **Internet of Things**

- あらゆるものをインターネットに接続するという考え方
- 業種別情報システムをインターネットを介して相互接続、情報共有(スマートシティ)
 - ▶ 街全体の情報化、データ連携が可能になる
 - ▶ 状況に応じたサービスの提供

